Schon auf Flächenpräparaten kann man sehen, daß der Bulbus von Tracheen reichlich versorgt wird. Die Tracheen (10—12 Stämme) treten in die Bulbushöhle durch eine in der Rückenwand derselben befindliche Öffnung hinein; zwei größere Stämme verlaufen längs der Bulbushöhle oberhalb des Samenreservoirs, dringen in den Penis ein und endigen im zweiten Gliede desselben. Innerhalb des Samenreservoirs fehlen die Tracheen, ebenso wie in den oben beschriebenen lateralen Säcken.

Mit den Tracheen treten auch Nerven vom dritten Bauchganglion in den Bulbus ein (Fig. 2 *n*).

Die hier mitgetheilten Thatsachen sind, zusammen mit einem kurzen Abriß der Odonaten-Fauna des russischen Polens, ausführlicher in den Warschauer Universitätsberichten (1893 No. 1) in russischer Sprache dargelegt. Da die morphologische Bedeutung der beschriebenen Organe sich ohne entwicklungsgeschichtliche Studien nicht ergründen läßt, so setze ich meine Untersuchungen in dieser Richtung im Laboratorium des Herrn Prof. Cholodkovsky im St. Petersburger Forstinstitute fort und behalte mir vor, die Resultate derselben später zu veröffentlichen.

2. Finden sich für die Laminae basales der männlichen Coleopteren Homologa bei Hymenopteren?

Von C. Verhoeff, Bonn a./Rhein.

eingeg. 19. August 1893.

In der deutschen entomolog. Zeitschrift habe ich im Frühjahrsheft 1893 in »Vergleichenden Untersuchungen über die Abdominalsegmente und Copulationsorgane der männlichen Coleoptera etc.« unter Anderem auf die große phylogenetische Bedeutung gewisser am Copulationsapparate zahlreicher männlicher Coleopteren vorkommenden und von mir als Laminae basales bezeichneten Organtheile hingewiesen.

Ich unterschied p. 141 l. c. acht Haupttypen von Parameren, zu deren Definition die genannten Basaltheile oder Basalplatten von großer Wichtigkeit waren.

Wir haben die Basalplatten als die interessantesten Differenzierungen der Parameren zu betrachten. Die Parameren selbst wurden von mir als Erblichkeitscharaktere der Coleopteren nachgewiesen, während dies von den Laminae basales nicht gilt. Letztere finden wir nur bei dreien der genannten acht Haupttypen. Da auch gerade die niedrigsten Familien der Basalplatten entbehren, so ergiebt sich, daß diese erst später im Käferstammbaum entstanden sind.

Höchst interessant ist nun der Umstand, daß unabhängig von einander zwei verschiedene Arten von Basalplatten entstanden sind, wodurch wir zwei entgegengesetzte Entwicklungsreihen erhalten, eine, in welcher die Laminae dorsal, eine andere, in welcher die Laminae ventral entstanden. Sehr wahrscheinlich aber giebt es noch eine dritte, für welche ich einzig die riesige »Familie« der Scarabaeiden anzuführen habe: Parameren verwachsen, kapselig, mit Basalplatten. In dieser Ordnung haben die Laminae basales gleichfalls eine dorsale Lage (abgesehen von der accessorischen Basalplatte). Vorläufig aber darf ich starke Zweifel hegen, daß es gelingt, die Scarabaeiformia auf die Melanosomata zurückzuführen. Das Gesagte genügt, um die oben gestellte Frage zu beantworten:

Was auch von den Copulationsorganen der Hymenoptera sich herausstellen mag, eins steht bereits fest, Homologa der Laminae basales der Coleopteren-Männchen kann es dort nicht geben.

Das spricht natürlich nicht gegen meine frühere Behauptung, daß die Parameren der Hymenopteren und Coleopteren als solche, d. h. von allen besonderen Erwerbungen abgesehen, homolog sind.

Die Parameren beider sind homolog, homologe Basalplatten aber giebt es nicht.

Übrigens existiert in der That bei Hymenopteren ein Organ, welches physiologisch den bei Coleopteren vorkommenden Basalplatten sehr ähnlich ist. Zwei gewichtige Differenzen aber müssen uns bei eingehender Prüfung aufstoßen, nämlich:

1) Das betreffende Organ der Hymenopteren ist ein Erblichkeitscharakter, d. h. es kommt allen Hymenopteren-Männchen zu (bei Coleopteren waren die Laminae basales auf einzelne Ordnungen beschränkt).

2) Es hat morphologisch nicht den Character einer geschlossenen Platte, sondern stellt meist einen Ring vor.

Dieses an die Laminae basales der Coleopteren nur physiologisch erinnernde Organ der männlichen Hymenopteren muß daher durch eine besondere Bezeichnung hervorgehoben werden, ich nenne es Lamina annularis oder Ringstück.

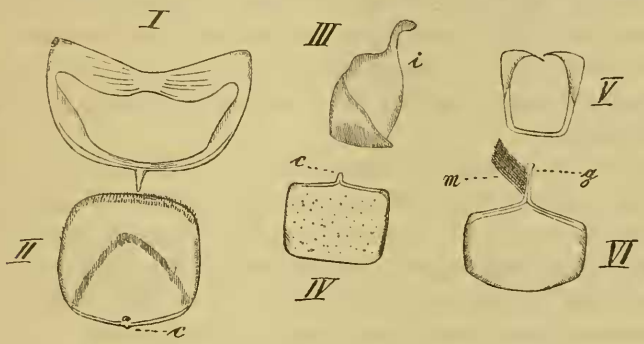
In den beigefügten Figuren haben wir in I das Ringstück von *Abia sericea*, in III das Ringstück von *Pimpla scanica*, in V dasjenige von *Caenocryptus bimaculatus*. Nur die Lamina annularis von *Abia sericea* entspricht unter den drei dargestellten Beispielen dem Namen vollkommen. Bei *Pimpla* trat eine Zweitheilung des Organs ein, während es bei *Caenocryptus* nur an einer Seite klafft. Es treten aber noch zahlreiche andere Modificationen ein, die Verschiedenheiten in

der Ausbildung des Ringstückes sind wunderbar mannigfaltig, der Grundzug jedoch wird beibehalten.

Das Ringstück ist wegen der genannten Mannigfaltigkeit ein phylogenetisch vorzüglich verwendbares Organ.

Der in I dargestellte Typus gilt für alle Cimbiciden. Bei Cephiden kommt eine ähnliche Bildung vor. Unter den Tenthrediniden finden wir im Übrigen in Gestalt und Art der Verbindung mit den Parameren wichtige Differenzen. Bei Fossorien, z. B. Crabroniden und Scoliiden, ist das Ringstück stark in die Länge gedehnt, bleibt geschlossen und bildet einen etwas abgeplatteten Cylinder. — Bei Vesparien und Anthophilen klaffen die Ringplatten ventralwärts und sind dorsalwärts geschlossen.

In allen diesen mannigfaltigen Fällen aber ist das Ringstück stets der Träger der Parameren, stets sind diese wie in



eine Stütze oder gar Pfanne in die Lamina annularis eingesenkt und daher verstehen wir auch leicht, weshalb dieses Skelettstück bei einigen Familien in zwei Hälften aus einander wich. (Ob Letzteres das primäre Vorkommnis ist, kann ich vorläufig noch nicht entscheiden.)

So wichtig das Ringstück übrigens für die Erkenntnis der natürlichen Verwandtschaft von Ordnungen und Familien ist, so wenig Belang scheint es für das gleiche Studium bei Gattungen und Arten zu haben. Doch da bieten die Parameren hinlänglichen Ersatz.

Im Inneren des Ringstückes lagern zum Theil die kräftigen Bewegemuskeln der Parameren und durch die Mitte läuft der Samengang.

An phylogenetischer Bedeutung scheint übrigens die neunte Ventralplatte des Abdomens dem Ringstück nicht nachzustehen. Ich habe diese neunte Ventralplatte[1] in einigen der einfachsten Fälle ihres

[1] Man kann sie zweckmäßig auch Subgenitalplatte nennen, sei aber im Allgemeinen mit diesem Namen vorsichtig und lege sich stets darüber Rechenschaft ab, ob das, was man so nennt, auch wirklich neunte Subgenitalplatte ist!

Vorkommens dargestellt: es gehört II zu *Abia sericea*, IV zu *Pimpla scanica*, VI zu *Caenocryptus bimaculatus*. II ist die Urform dieser Platte und findet sich mit geringen Modificationen bei allen Phytophagen; nur Cephiden und Sericiden weichen beträchtlicher ab. Als Besonderheit muß aber hervorgehoben werden, daß

1) die neunte Ventralplatte der Phytophagen auffallend groß ist, sie steht nämlich beträchtlich nach hinten vor und erhebt sich mit dem Endrande nach oben, was mit dem Umstande harmoniert, daß die Copulationsorgane der Blattwespen in der Ruhelage mehr vorstehen als bei allen höheren Hymenopteren, ein bemerkenswerther ursprünglicher Character (bei *Bombus* und *Vespa* z. B. ist von den Copulationsorganen äußerlich gar nichts mehr zu sehen!).

2) Befindet sich am Vorderrande der neunten Ventralplatte ein Knötchen (*c*) und gegen dieses legt sich das Ringstück an. Beide werden durch Muskeln verbunden, welche bei *Abia* sich besonders an den in der Fig. I sichtbaren unteren Fortsatz ansetzen. — Die neunte Ventralplatte ist überhaupt mehr als irgend eine andere Segmentplatte die Basis, auf welcher der ganze Copulationsapparat ruht und sich befestigt.

Fig. IV lehrt, daß bei einem Theil der Entomophagen noch keine sehr beträchtlichen Veränderungen an der neunten Ventralplatte vorgegangen sind, doch weist der Vorderrand einen wesentlich kräftigeren Ansatzzapfen auf, als das bei Phytophagen der Fall ist, ich bezeichne denselben (*c* IV) als Conus. Bei den meisten Ichneumoniden hat sich aber aus diesem Conus eine kräftige, mehr oder weniger lange Muskelstange entwickelt, Fig. VI *g*, welche uns an das Spiculum ventrale der weiblichen *Coleoptera* erinnert. Ich führe für dieses jenem Spiculum ventrale analoge aber nicht homologe Gebilde den Namen Spiculum gastrale ein oder kurz Gastralspiculum.

Weshalb kam dieses Ding zu Stande? Bei Entomophagen, und zwar den von mir besonders untersuchten Ichneumoniden finden wir, daß der Copulationsapparat, in Bezug auf mehr oder weniger große Sichtbarkeit von außen, ein Mittelding bildet zwischen den Phytophagen einerseits und höheren Ordnungen andererseits, er ist noch nicht zur völligen Bergung gelangt, liegt aber bereits geborgener als bei Phytophagen. Um diese für den Schutz der betreffenden Organe natürlich vortheilhafte Tieferlegung zu ermöglichen und um das Zurückziehen des Apparates bei der Copula zu gestatten, mußten für diejenigen Muskeln, welche das Ringstück mit der neunten Ventralplatte verbinden, tieferliegende Ansatzknochen geschaffen

werden. Das geschah durch Ausbildung eines Gastralspiculums.

Dasselbe ist in noch verstärkter Ausbildung für Vesparien characteristisch, wobei gleichzeitig eine Verwachsung der achten mit der neunten Ventralplatte eintrat.

Bei den übrigen Hymenoptera Aculeata, besonders bei Fossorien, ist eine überraschende Mannigfaltigkeit in der Bildung der neunten Ventralplatte eingetreten. Die Natur, unerschöpflich in ihren Erfindungen, hat hier ganz differente weitere Bahnen eingeschlagen, was ich nur andeuten möchte, da ich in einer späteren, eingehenderen Arbeit die vergleichende Anatomie der sämmtlichen Abdominalsegmente und der Copulationsorgane der männlichen Hymenopteren zu behandeln gedenke.

Zum Schlusse einige historische Worte: E. André trägt uns in seinem Werke »Hyménoptères d'Europe et d'Algérie« über die Abdominalsegmente und Copulationsorgane der männlichen Hymenoptera eine grundverkehrte Anschauung vor. Er sagt in der Introduction p. LXXXV: »Chez les insectes mâles (des Hyménoptères) on trouve les mêmes segments abdominaux (nämlich wie bei den Weibchen) mais il est tout aussi difficile de les suivre dans leur transformation. Les organes reproducteurs offrent des appendices, qui ne sont que des segments modifiés.«

Mit den letzten Worten behauptet er also, die Copulationsorgane der Männchen seien auf Segmentplatten zurückzuführen. Und betrachten wir seine Darstellungen genau, so äußert er auf Taf. VI in Fig 11 »Organes générateurs ♂ d'un Bourdon (*Bombus terrestris*)«, daß der von mir jetzt als Ringstück bezeichnete Theil als »*d* 7« d. h. als 7. Dorsalplatte zu betrachten sei. (Auf seine anderweitigen morphologischen Deutungen gehe ich später genauer ein.)

Diese Theorie André's ist grundfalsch. Ich werde demnächst genau nachweisen, daß den niederen und mittleren Hymenopteren-Ordnungen alle erforderlichen oder doch wenigstens alle hier in Betracht zu ziehenden Segmentplatten zukommen, daß also gar keine Segmentplatten da sind, aus deren Umbildung Ringstück und Parameren sich hätten bilden können. Da ich übrigens bereits bei den Coleopteren l. c. nachgewiesen habe, daß Parameren und Basalplatten mit Segmentplatten nichts zu schaffen haben, sondern Gebilde eigener Art sind, von denen es im Übrigen dahingestellt sein mag, ob sie metamorphosierte Extremitäten sind, war es a priori schon anzunehmen, daß auch Parameren und Ringstücke der Hymenopteren auf Segmentplatten nicht zurückführbar seien. Die genaue Untersuchung hat diese Annahme vollkommen bestätigt:

Parameren und Ringstücke sind Gebilde eigener Art, welche mit Segmentplatten nichts zu thun haben.

Bei weiblichen Coleopteren verhält es sich mit den Legeapparaten bekanntlich gerade umgekehrt.

Daß bei Hymenopteren (excl. *Phytophaga*) der Thorax aus vier Segmenten besteht, ist schon lange bekannt. Bei ihnen kann es sich also nur noch um neun Segmente des Abdomens handeln. Solche habe ich in der That bei Ichneumoniden und Pompiliden nachgewiesen[2], während bei höheren Ordnungen, wie Fossorien, Vesparien, Anthophilen, das neunte resp. zehnte Abdominalsegment, gleichzeitig mit den Cerci in Wegfall kommt.

Die Copulationsorgane der Hymenopteren sind erst von neueren Forschern beachtet worden. Das Ringstück von *Bombus* wurde von Hoffer (Hummeln Steiermarks) und Schmiedeknecht (*Apidae europeae*) dargestellt, beide bezeichneten es als cardo oder »Kapsel«. Ersterer Name ist aber bereits bei den Mundtheilen in Anwendung gekommen und als »Kapsel« werden gewisse verwachsene Parameren-typen bezeichnet, beide Bezeichnungen sind also nicht zulässig. Vergleichend-anatomisch und summarisch sind die Copulationsorgane der Hymenoptera auch weder von den genannten noch anderen Autoren behandelt worden. Bei *Bombus* wird das Ringstück zur Artunterscheidung begründeterweise nicht benutzt. — Es scheint Niemand geglaubt zu haben, daß diesem Ding eine große Rolle gebühre. Von älteren Forschern erwähne ich nur Hartig, der in seinem Blattwespenwerke, Berlin 1860 (übrigens immer noch das beste, welches wir besitzen!) den Copulationsapparat von *Laphyrus pini* abbildet. Das Ringstück hat er aber ganz übersehen und versucht auch keine morphologische Deutung des Apparates. — Schließlich sei mir die Bemerkung gestattet, daß meine morphologischen Studien mit den biologischen auf's schönste harmonieren.

Bonn, 18. August 1893.

3. Über richtende und qualitative Wechselwirkungen zwischen Zellleib und Zellkern.

Von Wilhelm Roux in Innsbruck.

eingeg. 26. August 1893.

Da die Wechselwirkungen zwischen Zellleib und Zellkern neuerdings mit Recht mehr Beachtung und Studium finden, so will ich darauf hinweisen, daß bereits früher einige solche Beziehungen von

[2] Bei allen Phytophaga deren zehn.